

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-298628

(43)Date of publication of application : 26.10.2001

(51)Int.Cl.

H04N 1/60  
B41J 2/525  
G06F 3/12  
G06T 5/00  
H04N 1/46

(21)Application number : 2000-109245

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 11.04.2000

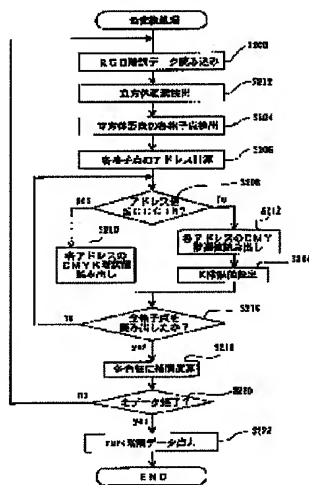
(72)Inventor : SHU SESHIN

## (54) IMAGE DATA CONVERTER, PRINTING CONTROLLER, PRINTER, IMAGE DATA CONVERSION METHOD, AND RECORDING MEDIUM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a technique which represents a color image of high image quality by improving the precision of color conversion processing without increasing a required storage capacity.

**SOLUTION:** Correspondence relations between coordinate values in a color space representing color image data and combinations of gradation values of plural fundamental colors used for print of a color image are preliminarily stored, and color image data is converted to gradation data based on combinations of gradation values of fundamental colors on the basis of the correspondence relations. The correspondence relations to plural coordinate values in the color space corresponding to fundamental colors are stored with respect to fundamental colors, which take non-zero gradation values only in a partial area of the color space, out of plural fundamental colors, and the correspondence relations to plural coordinate values corresponding to fundamental colors are stored with respect to the other fundamental colors. Thus, the conversion precision of picture data is improved because the correspondence relations in proper coordinate values are stored in accordance with fundamental colors.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-298628

(P2001-298628A)

(43)公開日 平成13年10月26日(2001.10.26)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup> 識別記号

H 0 4 N 1/60

B 4 1 J 2/525

G 0 6 F 3/12

G 0 6 T 5/00

H 0 4 N 1/46

1 0 0

F I

G 0 6 F 3/12

G 0 6 T 5/00

H 0 4 N 1/40

B 4 1 J 3/00

H 0 4 N 1/46

テーマコード(参考)

L 2 C 2 6 2

1 0 0 5 B 0 2 1

D 5 B 0 5 7

B 5 C 0 7 7

Z 5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 21 頁)

(21)出願番号 特願2000-109245(P2000-109245)

(22)出願日 平成12年4月11日(2000.4.11)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 周 世辛

長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74)代理人 100096817

弁理士 五十嵐 孝雄 (外3名)

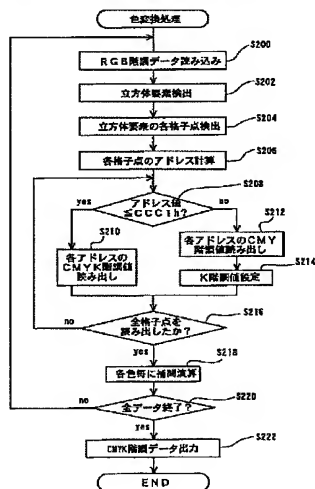
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像データ変換装置、印刷制御装置、印刷装置、画像データ変換方法、および記録媒体

(57)【要約】

【課題】 必要な記憶容量を増加させることなく、色変換処理の精度を向上させて、高画質のカラー画像を表現可能な技術を提供する。

【解決手段】 カラー画像データを表現する色空間内での座標値と、カラー画像の印刷に用いられる複数の基本色についての階調値の組み合わせとの対応関係を記憶しておき、該対応関係に基づいて、カラー画像データを、該各基本色の階調値の組み合わせによる階調データに変換する。ここで、前記複数の基本色の中で、前記色空間内の一部の領域についてのみゼロでない階調値をとる基本色については、該基本色に応じた該色空間内の複数の座標値との前記対応関係を記憶しているとともに、該基本色以外の他の基本色については、該他の基本色に応じた複数の座標値との前記対応関係を記憶しておく。こうすれば、基本色に応じて適切な座標値での対応関係を記憶しておくことができるので、画像データの変換精度を向上させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カラー画像データを表現する色空間内での座標値と、カラー画像の印刷に用いられる複数の基本色についての階調値の組み合わせとの対応関係を記憶しておき、該対応関係に基づいて、カラー画像データを、該各基本色の階調値の組み合わせによる階調データに変換する画像データ変換装置であって、前記複数の基本色の中で、前記色空間内の一部の領域についてのみゼロでない階調値をとる基本色については、該基本色に応じた該色空間内の複数の座標値との前記対応関係を記憶しているとともに、該基本色以外の他の基本色については、該他の基本色に応じた複数の座標値との前記対応関係を記憶している対応関係記憶手段と、前記カラー画像データを受け取って、前記記憶されている対応関係を基に、該カラー画像データを該複数の基本色の階調値の組み合わせに変換する画像データ変換手段とを備える画像データ変換装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の画像データ変換装置であって、前記対応関係記憶手段は、三原色の各階調値を各軸とする色空間内の座標値との前記対応関係を記憶している手段であり、前記画像データ変換手段は、前記三原色の各階調値の組み合わせによって表現された前記カラー画像データを受け取って、該カラー画像データを変換する手段である画像データ変換装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の画像データ変換装置であって、前記対応関係記憶手段は、少なくともインクの三原色を含む複数の基本色に応じた前記複数の座標値での前記対応関係を記憶しているとともに、少なくとも黒色については、該黒色に応じた前記複数の座標値での前記対応関係を記憶している手段である画像データ変換装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の画像データ変換装置であって、前記対応関係記憶手段は、前記色空間内の一部の領域でのみゼロでない階調値をとる前記基本色については、前記他の基本色に応じた複数の前記座標点の中の一部の座標点との前記対応関係を記憶している手段である画像データ変換装置。

【請求項 5】 請求項 1 記載の画像データ変換装置であって、前記対応関係記憶手段は、光の三原色たる R、G、B の各階調値を各軸とする RGB 色空間内の前記複数の座標値と、少なくとも黒色を含む前記基本色の階調値との前記対応関係を記憶しているとともに、該 RGB 色空間内で該複数の座標値とは独立に設定された複数の座標値と、少なくともインクの三原色を含む前記他の基本色の各階調値との前記対応関係を記憶している手段であり、前記画像データ変換手段は、前記 R、G、B の各階調値

による前記カラー画像データを受け取って、少なくとも黒色とインクの三原色とを含む各色の階調値の組み合わせに変換する手段である画像データ変換装置。

【請求項 6】 請求項 5 記載の画像データ変換装置であって、前記対応関係記憶手段は、前記複数の座標値での対応関係として、前記 RGB 色空間内で格子状に並んだ前記複数の座標値での前記対応関係を記憶している手段である画像データ変換装置。

【請求項 7】 請求項 6 記載の画像データ変換装置であって、前記対応関係記憶手段は、黒色の階調値を記憶している前記複数の座標値が、前記 RGB 色空間上で前記 R、G、B の各階調値がとりうる最大値の過半以下の領域では、他の領域よりも平均密度が高くなるように設定されている前記対応関係を記憶している手段である画像データ変換装置。

【請求項 8】 カラー画像データを表現する色空間内での座標値と、カラー画像の印刷に用いられる複数の基本色についての階調値の組み合わせとの対応関係に基づいて、カラー画像データを該各基本色の階調値の組み合わせによる階調データに変換し、該階調データを、該基本色のインクドットを形成してカラー画像を印刷する印刷部に出力することによって、該印刷部を制御する印刷制御装置であって、前記複数の基本色の中で、前記色空間内の一部の領域についてのみゼロでない階調値をとる基本色については、該基本色に応じた該色空間内の複数の座標値との前記対応関係を記憶しているとともに、該基本色以外の他の基本色については、該他の基本色に応じた複数の座標値との前記対応関係を記憶している対応関係記憶手段と、前記カラー画像データを受け取って、前記記憶されている対応関係に基づいて、該カラー画像データを該複数の基本色の階調値の組み合わせによる前記階調データに変換する画像データ変換手段と、前記変換された階調データを、前記印刷部を制御するために出力する階調データ出力手段とを備える印刷制御装置。

【請求項 9】 印刷媒体上に各色のインクドットを形成してカラー画像を印刷する印刷部に、該各色インクドットの形成を制御する制御情報を出力して、該印刷部を制御する印刷制御装置であって、前記請求項 1 ないし前記請求項 7 のいずれかに記載の画像データ変換装置と、前記画像データ変換装置によって変換された前記階調データを、前記制御情報として出力する制御情報出力手段とを備える印刷制御装置。

【請求項 10】 カラー画像データを表現する色空間内での座標値と、カラー画像の印刷に用いられる複数の基本色についての階調値の組み合わせとの対応関係に基づ

いて、カラー画像データを該各基本色の階調値の組み合わせによる階調データに変換し、該階調データに基づき、該基本色のインクドットを形成してカラー画像を印刷する印刷装置であって、

前記複数の基本色の中で、前記色空間内の一部の領域についてのみゼロでない階調値をとる基本色については、該基本色に応じた該色空間内の複数の座標値との前記対応関係を記憶しているとともに、該基本色以外の他の基本色については、該他の基本色に応じた複数の座標値との前記対応関係を記憶している対応関係記憶手段と、前記カラー画像データを受け取って、前記記憶されている対応関係に基づいて、該カラー画像データを該複数の基本色の階調値の組み合わせによる前記階調データに変換する画像データ変換手段と、前記変換された階調データに基づいて、前記各基本色のインクドットの形成有無を判断するドット形成判断手段と、前記形成有無の判断結果に基づいて、前記各基本色のインクドットを形成するドット形成手段とを備える印刷装置。

【請求項11】 印刷媒体上に各色のインクドットを形成してカラー画像を印刷する印刷装置であって、前記請求項1ないし前記請求項7のいずれかに記載の画像データ変換装置と、前記画像データ変換装置によって変換された前記階調データに基づき、前記印刷部を制御するための制御情報を生成して、該印刷部に出力する制御情報出力手段と、前記各色のインクドットを形成する印刷部とを備える印刷装置。

【請求項12】 カラー画像データを表現する色空間内での座標値と、カラー画像の印刷に用いられる複数の基本色についての階調値の組み合わせとの対応関係を記憶しておき、該対応関係に基づいて、カラー画像データを、該各基本色の階調値の組み合わせによる階調データに変換する画像データ変換方法であって、前記複数の基本色の中で、前記色空間内の一部の領域についてのみゼロでない階調値をとる基本色については、該基本色に応じた該色空間内の複数の座標値との前記対応関係を記憶しているとともに、該基本色以外の他の基本色については、該他の基本色に応じた複数の座標値との前記対応関係を記憶しておき、前記カラー画像データを受け取って、前記記憶されている対応関係に基づいて、該カラー画像データを該複数の基本色の階調値の組み合わせに変換する変換方法。

【請求項13】 カラー画像データを表現する色空間内での座標値と、カラー画像の印刷に用いられる複数の基本色についての階調値の組み合わせとの対応関係を記憶しておき、該対応関係に基づいて、カラー画像データを、該各基本色の階調値の組み合わせによる階調データに変換する方法を実現するプログラムを、コンピュータ

で読み取り可能に記録した記録媒体であって、前記複数の基本色の中で、前記色空間内の一部の領域についてのみゼロでない階調値をとる基本色については、該基本色に応じた該色空間内の複数の座標値との前記対応関係を記憶しているとともに、該基本色以外の他の基本色については、該他の基本色に応じた複数の座標値との前記対応関係を記憶しておく機能と、前記カラー画像データを受け取って、前記記憶されている対応関係に基づいて、該カラー画像データを該複数の基本色の階調値の組み合わせに変換する機能とを実現するプログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、高画質のカラー画像を表現するために、カラー画像データを変換する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】印刷媒体上に各色のインクドットを形成してカラー画像を印刷するカラープリンタが、コンピュータなどの画像機器から出力されるカラー画像の出力機器として広く使用されている。コンピュータなどの各種画像機器は、通常、カラー画像をRGB各色の階調データとして扱うのに対し、カラープリンタはシアンインク、マゼンタインク、イエローインク、ブラックインクを用いてカラー画像を印刷している。従って、カラー画像を印刷するためには、コンピュータなどから出力されるRGB階調データを、CMYKのような、カラー画像を表現するための基本となる色、すなわち基本色の階調データに変換してやる必要がある。このように、RGB各色の階調データを、CMYK各色の階調データに変換する処理は色変換処理と呼ばれる。

【0003】RGB階調データからCMYK階調データへの変換は非線形性の強い変換であるため、R、G、Bの各階調値からC、M、Y、Kの各階調値を数式などによって算出することは容易ではない。このため、色変換処理は次のような方法を用いて行われている。まず、RGB階調データを、R軸、G軸、B軸をそれぞれ直交3軸にとった色空間上の座標点として表現する。次いで、予め選択しておいた複数の色彩、すなわち選択色を色空間内の座標点として表現し、これら選択色のRGB階調データに対応するCMYK階調データを、各選択色に対応付けて記憶しておく。色変換処理を行う際には、色空間上でRGB階調データに対応する座標点を求め、座標点のまわりの選択色に記憶されているCMYK階調データから、座標点でのCMYK階調データを補間演算することによって算出する。こうすれば、RGB階調データに対応するCMYK階調データを容易に算出することが可能となって、迅速に色変換することができる。

【0004】ここで、予め選択して階調データを記憶しておく座標点の間隔が粗いと、補間演算を行って座標点

でのCMYK階調データを求める際の誤差が大きくなり、RGB階調データを正確なCMYK階調データに色変換することができなくなる。延いては、コンピュータなどから出力される画像データを正確に再現することができなくなる。このようなことを回避するためには、色空間内に予め選択しておく座標点の数を増やして、座標点同士の間隔を細かくすれば良い。こうすれば、補間演算を行ってCMYK階調データを求める際の誤差が小さくなるので、カラー画像データの色彩を正確に再現した高画質のカラー画像を表現することが可能となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、色空間内に選択しておく座標点の数を増やせば、その分だけ記憶しておくべきCMYK階調データも増加するので、座標点と階調データとの対応関係を記憶するための記憶容量が増大するという問題がある。

【0006】この発明は、従来技術における上述の課題を解決するためになされたものであり、必要な記憶容量を増加させることなく、色変換処理の変換精度を向上させて、より高画質のカラー画像を表現することが可能な技術の提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】上述の課題の少なくとも一部を解決するため、本発明の画像データ変換装置は、次の構成を採用した。すなわち、カラー画像データを表現する色空間内での座標値と、カラー画像の印刷に用いられる複数の基本色についての階調値の組み合わせとへの対応関係を記憶しておき、該対応関係に基づいて、カラー画像データを、該各基本色の階調値の組み合わせによる階調データに変換する画像データ変換装置であって、前記複数の基本色の中で、前記色空間内の一部の領域についてのみゼロでない階調値をとる基本色については、該基本色に応じた該色空間内の複数の座標値との前記対応関係を記憶しているとともに、該基本色以外の他の基本色については、該他の基本色に応じた複数の座標値との前記対応関係を記憶している対応関係記憶手段と、前記カラー画像データを受け取って、前記記憶されている対応関係に基づいて、該カラー画像データを該複数の基本色の階調値の組み合わせに変換する画像データ変換手段とを備えることを要旨とする。

【0008】また、上記の画像データ変換装置に対応する本発明の画像データ変換方法は、カラー画像データを表現する色空間内での座標値と、カラー画像の印刷に用いられる複数の基本色についての階調値の組み合わせとへの対応関係を記憶しておき、該対応関係に基づいて、カラー画像データを、該各基本色の階調値の組み合わせによる階調データに変換する画像データ変換方法であって、前記複数の基本色の中で、前記色空間内の一部の領域についてのみゼロでない階調値をとる基本色について

は、該基本色に応じた該色空間内の複数の座標値との前記対応関係を記憶しているとともに、該基本色以外の他の基本色については、該他の基本色に応じた複数の座標値との前記対応関係を記憶しておき、前記カラー画像データを受け取って、前記記憶されている対応関係に基づいて、該カラー画像データを該複数の基本色の階調値の組み合わせに変換することを要旨とする。

【0009】かかる画像データ変換装置および画像データ変換方法においては、前記カラー画像データを前記階調データに変換するに際して、次のような対応関係に基づいて画像データを変換する。すなわち、色空間内の一部の領域についてのみゼロでない階調値が対応付けられるような基本色については、該基本色に応じた色空間内の座標値と該基本色の階調値とを対応付けるとともに、他の基本色については、該他の基本色に応じた複数の座標値と該他の基本色の階調値とを対応付けて記憶しておき、記憶しておいた対応関係に基づいてカラー画像データを変換する。

【0010】このように、基本色に応じた複数の座標値と、各基本色の階調値とが対応付けられた対応関係に基づいてカラー画像データを変換するので、階調データへの変換精度を向上させることが可能となる。尚、座標値とは、必ずしも平面上あるいは空間上の座標値に限られず、カラー画像データを表現するための複数の変数の値の組み合わせであっても構わない。

【0011】かかる画像データ変換装置においては、三原色の各階調値を各軸とする色空間内の前記複数の座標値と前記基本色の階調値との前記対応関係を記憶しておくとともに、該三原色の各階調値の組み合わせによって表現されたカラー画像データを受け取るようにしても良い。

【0012】三原色の各階調値の組み合わせを用いれば、カラー画像データを合理的に表現することが可能である。従って、これに合わせて、三原色の各階調値を各軸とする色空間内の複数の座標値と、前記複数の基本色の階調値との対応関係を記憶しておけば、受け取ったカラー画像データを合理的に、かつ容易に各色の階調データに変換することができるので好適である。

【0013】前述の画像データ変換装置においては、少なくともインクの三原色を含む複数の基本色に応じた前記複数の座標値での前記対応関係を記憶しておくとともに、少なくとも黒色については、該黒色に応じた前記複数の座標値での前記対応関係を記憶しておいても良い。

【0014】このような対応関係を記憶しておけば、受け取ったカラー画像データを少なくとも黒色と三原色とを含んだ各色の階調データに変換することができる。また、少なくとも黒色と三原色とを用いれば、幅広い色相を含んだカラー画像を表現することができるので好適である。

【0015】前述の画像データ変換装置においては、色

空間内の一部の領域でのみゼロでない階調値をとる前記基本色については、他の基本色に応じた前記複数の座標点の一部の座標点との前記対応関係を記憶しておいてもよい。

【0016】このように、色空間内の一部領域でのみゼロでない階調値をとる基本色については、他の基本色に応じた複数の座標値の中から、該基本色に応じた座標値を選択することとすれば、座標値の数を減少させることができるので、前記対応関係の記憶に要する記憶容量を減少させることが可能となって好適である。

【0017】前述の画像データ変換装置においては、光の三原色であるR、G、Bの各階調値を各軸とするRGB色空間での前記複数の座標値と、少なくとも黒色を含む前記基本色の階調値との前記対応関係を記憶しているとともに、該複数の座標値とは独立に設定された複数の座標値と、少なくともインクの三原色を含む前記他の基本色の階調値との前記対応関係を記憶しておき、R、G、Bの各階調値による前記カラー画像データを受け取ることとしてもよい。

【0018】カラー画像データは、R、G、Bの各階調値の組み合わせによって合理的に表現することができ、また、カラー画像は黒色およびインクの三原色すなわち、シアン、マゼンタ、イエロによって合理的に印刷することができる。従って、このような画像データ変換装置を用いてカラー画像データを変換し、変換結果を印刷装置に供給すれば、カラー画像データの色彩を正確に再現したカラー画像を合理的に印刷することができるので好適である。

【0019】かかる画像データ変換装置においては、前記RGB空間内で格子状に並んだ前記複数の座標値での前記対応関係を記憶しておいてもよい。

【0020】RGB色空間内で格子状に並ぶように前記複数の座標値を設定しておけば、補間演算によって階調データを算出する際に、補間に用いる座標値を容易に検出することができるので、画像データの変換を容易に行うことが可能となって好適である。

【0021】かかる画像データ変換装置においては、黒色の階調値を記憶する前記複数の座標値が、前記RGB色空間上で前記R、G、Bの各階調値がとりうる最大値の過半以下の領域では他の領域よりも平均密度が高くなるように設定されている前記対応関係を記憶しておいてもよい。

【0022】カラー画像の印刷に際して、黒色は画像の明度が低い（暗い）領域、すなわちR、G、B各階調値の組み合わせで表現した場合に各階調値が比較的小さな値となる領域で使用される。従って、黒色の階調値を記憶している前記複数の座標値を、R、G、Bの各階調値がとりうる最大値の過半以下の領域では他の領域よりも平均密度が高くなるように設定しておけば、黒色の階調値への変換精度を向上させることができるので好適であ

る。

【0023】また、本発明は、かかる画像データ変換を行う印刷制御装置として把握することもできる。すなわち、カラー画像データを表現する色空間内での座標値と、カラー画像の印刷に用いられる複数の基本色についての階調値の組み合わせとの対応関係に基づいて、カラー画像データを該各基本色の階調値の組み合わせによる階調データに変換し、該階調データを、該基本色のインクドットを形成してカラー画像を印刷する印刷部に出力することによって、該印刷部を制御する印刷制御装置であって、前記複数の基本色の中で、前記色空間内の一部の領域についてのみゼロでない階調値をとる基本色については、該基本色に応じた該色空間内の複数の座標値との前記対応関係を記憶しているとともに、該基本色以外の他の基本色については、該他の基本色に応じた複数の座標値との前記対応関係を記憶している対応関係記憶手段と、前記カラー画像データを受け取って、前記記憶されている対応関係に基づいて、該カラー画像データを該複数の基本色の階調値の組み合わせによる前記階調データに変換する画像データ変換手段と、前記変換された階調データを、前記印刷部を制御するために出力する階調データ出力手段とを備える印刷制御装置として把握することもできる。

【0024】更には、上述したいずれかの画像データ変換装置を用いてカラー画像データを前記階調データに変換し、各色のインクドットを形成する印刷部に、該変換した階調データを該印刷部を制御するための制御情報として出力する印刷制御装置を構成してもよい。

【0025】こうすれば、受け取ったカラー画像データを適切に各色インクの階調データに変換することができるので、前記印刷部では高画質のカラー画像を印刷することが可能となって好適である。

【0026】また、本発明は、かかる画像データ変換を行いながら画像を印刷する印刷装置として把握することもできる。すなわち、カラー画像データを表現する色空間内の座標値と、カラー画像の印刷に用いられる複数の基本色についての階調値の組み合わせとの対応関係に基づいて、カラー画像データを該各基本色の階調値の組み合わせによる階調データに変換し、該階調データに基づき、該基本色のインクドットを形成してカラー画像を印刷する印刷装置であって、前記複数の基本色の中で、前記色空間内の一部の領域についてのみゼロでない階調値をとる基本色については、該基本色に応じた該色空間内の複数の座標値との前記対応関係を記憶しているとともに、該基本色以外の他の基本色については、該他の基本色に応じた複数の座標値との前記対応関係を記憶している対応関係記憶手段と、前記カラー画像データを受け取って、前記記憶されている対応関係に基づいて、該カラー画像データを該複数の基本色の階調値の組み合わせによる前記階調データに変換する画像データ変換手段

と、前記変換された階調データに基づいて、前記各基本色のインクドットの形成有無を判断するドット形成判断手段と、前記形成有無の判断結果に基づいて、前記各基本色のインクドットを形成するドット形成手段とを備える印刷装置として把握することもできる。

【0027】更には、上述した印刷制御装置と、各色インクドットを形成する印刷部とにより、印刷装置を構成してもよい。

【0028】こうすれば、受け取ったカラー画像データを適切に各色インクの階調データに変換して、高画質のカラー画像を印刷することができるので好適である。

【0029】また、本発明は、上述した画像データの変換方法を実現するプログラムをコンピュータに組み込むことで、コンピュータを用いて実現することも可能である。従って、本発明は次のような記録媒体として把握することも可能である。すなわち、カラー画像データを表現する色空間内での座標値と、カラー画像の印刷に用いられる複数の基本色についての階調値の組み合わせとの対応関係を記憶しておき、該対応関係に基づいて、カラー画像データを、該各基本色の階調値の組み合わせによる階調データに変換する方法を実現するプログラムを、コンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体であって、前記複数の基本色の中で、前記色空間内の一部の領域についてのみゼロでない階調値をとる基本色については、該基本色に応じた該色空間内の複数の座標値との前記対応関係を記憶しているとともに、該基本色以外の他の基本色については、該他の基本色に応じた複数の座標値との前記対応関係を記憶しておく機能と、前記カラー画像データを受け取って、前記記憶されている対応関係に基づいて、該カラー画像データを該複数の基本色の階調値の組み合わせに変換する機能とを実現するプログラムを記録した記録媒体としての態様である。

【0030】これら記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータで読み取り、該コンピュータを用いて上述の各機能を実現すれば、受け取ったカラー画像データを適切に変換することができるので好適である。

【0031】

【発明の他の態様】また、本発明は、前述した画像データ変換装置内で行われる機能を実現するためのプログラムコードをコンピュータに記憶させ、該プログラムコードに記述された各種機能をコンピュータを用いて実現することで、実施することも可能である。従って、本発明は次のようなプログラムコードとしての構成を採ることもできる。すなわち、カラー画像データを表現する色空間内での座標値と、カラー画像の印刷に用いられる複数の基本色についての階調値の組み合わせとの対応関係を記憶しておき、該対応関係に基づいて、カラー画像データを、該各基本色の階調値の組み合わせによる階調データに変換する方法を記述したプログラムコードであって、前記複数の基本色の中で、前記色空間内の一部の領

域についてのみゼロでない階調値をとる基本色については、該基本色に応じた該色空間内の複数の座標値との前記対応関係を記憶しているとともに、該基本色以外の他の基本色については、該他の基本色に応じた複数の座標値との前記対応関係を記憶しておく機能と、前記カラー画像データを受け取って、前記記憶されている対応関係に基づいて、該カラー画像データを該複数の基本色の階調値の組み合わせに変換する機能とを実現する方法を記述したプログラムコードとしての態様である。

【0032】

【発明の実施の形態】本発明の作用・効果をより明確に説明するために、本発明の実施の形態を、次のような順序に従って説明する。

A. 第1実施例：

A-1. 装置構成：

A-2. 第1実施例の色変換処理：

A-3. 変形例：

B. 第2実施例：

B-1. 第2実施例の色変換処理：

B-2. 変形例：

【0033】A. 第1実施例：

A-1. 装置構成：図1は、本発明の印刷制御装置および印刷装置からなる印刷システムの構成を示す説明図である。図示するように、この印刷システムは、コンピュータ80にカラープリンタ20が接続された構成となっており、コンピュータ80に所定のプログラムがロードされて実行されること、コンピュータ80とカラープリンタ20とが全体として一体の印刷システムとして機能する。印刷しようとするカラー原稿は、コンピュータ80上で各種のアプリケーションプログラム91によって作成された画像等が使用される。また、コンピュータ80に接続されたスキャナ21を用いて取り込んだカラー画像や、あるいはデジタルカメラ(DSC)28で撮影した画像をメモリカード27を経由して取り込んで使用することも可能である。これらの画像のデータORGは、コンピュータ80内のCPU81によって、カラープリンタ20が印刷可能な画像データに変換され、画像データFNLとしてカラープリンタ20に出力される。カラープリンタ20が、この画像データFNLに従って、印刷媒体上に各色のインクドットの形成を制御すると、最終的に、印刷用紙上にカラー原稿に対応したカラー画像が印刷されることになる。

【0034】コンピュータ80は、各種の演算処理を実行するCPU81や、データを一時的に記憶するRAM83、各種のプログラムを記憶しておくROM82、ハードディスク26等から構成されている。また、SIO88をモデム24を経由して公衆電話回線PNTに接続すれば、外部のネットワーク上にあるサーバSVから必要なデータやプログラムをハードディスク26にダウンロードすることが可能となる。

10

20

30

40

50

【0035】カラープリンタ20はカラー画像の印刷が可能なプリンタである。本実施例では、シアン、マゼンタ、イエロ、ブラックの4色インクのドットを形成可能なインクジェットプリンタを使用している。尚、以下では場合によって、シアンインク、マゼンタインク、イエロインク、ブラックインクのそれぞれを、Cインク、Mインク、Yインク、Kインクと略称するものとする。

【0036】また、カラープリンタ20は、ピエゾ素子を用いてインクを吐出することによって印刷用紙上にインクドットを形成する方式を採用している。尚、本実施例で使用したカラープリンタ20では、ピエゾ素子を用いてインクを吐出する方式を採用しているが、他の方式によりインクを吐出するノズルユニットを備えたプリンタを用いるものとしてもよい。例えば、インク通路に配置したヒータに通電し、インク通路内に発生する泡（バブル）によってインクを吐出する方式のプリンタに適用するものとしてもよい。また、インクを吐出する代わりに、熱転写などの現象を利用して、印刷用紙上にインクドットを形成する方式のプリンタであっても構わない。

【0037】図2は、本実施例の印刷制御装置の機能を実現するための、コンピュータ80のソフトウェア構成の概略を示すブロック図である。コンピュータ80においては、すべてのアプリケーションプログラム91はオペレーティングシステムの下で動作する。オペレーティングシステムには、ビデオドライバ90やプリンタドライバ92が組み込まれていて、各アプリケーションプログラム91から出力される画像データは、これらのドライバを介してカラープリンタ20に出力される。

【0038】アプリケーションプログラム91が印刷命令を発すると、コンピュータ80のプリンタドライバ92は、アプリケーションプログラム91から画像データを受け取って所定の画像処理を行い、プリンタが印刷可能な画像データFNLに変換した後、変換した画像データFNLをカラープリンタ20に出力する。プリンタドライバ92が行う処理については後述する。

【0039】図3は、本実施例のカラープリンタ20の概略構成を示す説明図である。このカラープリンタ20は、図示するように、キャリッジ40に搭載された印字ヘッド41を駆動してインクの吐出およびドット形成を行う機構と、このキャリッジ40をキャリッジモータ30によってプラテン36の軸方向に往復動させる機構と、紙送りモータ35によって印刷用紙Pを搬送する機構と、制御回路60とから構成されている。

【0040】キャリッジ40をプラテン36の軸方向に往復動させる機構は、プラテン36の軸と並行に架設されたキャリッジ40を摺動可能に保持する摺動軸33と、キャリッジモータ30との間に無端の駆動ベルト31を張設するプーリ32と、キャリッジ40の原点位置を検出する位置検出センサ34等から構成されている。

【0041】印刷用紙Pを搬送する機構は、プラテン3

6と、プラテン36を回転させる紙送りモータ35と、図示しない給紙補助ローラと、紙送りモータ35の回転をプラテン36および給紙補助ローラに伝えるギヤトレイン（図示省略）とから構成されている。印刷用紙Pは、プラテン36と給紙補助ローラの間挟み込まれるようにセットされ、プラテン36の回転角度に応じて所定量だけ送られる。

【0042】制御回路60は、CPU61とROM62とRAM63等から構成されており、カラープリンタ20の各種機構を制御する。すなわち、制御回路60は、キャリッジモータ30と紙送りモータ35の動作を制御することによってキャリッジ40の主走査と副走査とを制御するとともに、コンピュータ80から供給される画像データFNLに基づいて、各ノズルでのインク滴の吐出を制御している。この結果、印刷用紙上の適切な位置にインクドットが形成される。

【0043】キャリッジ40にはブラック（K）インクを収納するインクカートリッジ42と、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロ（Y）のインクを収納するインクカートリッジ43とが装着されている。もちろん、Kインクと他のインクを同じインクカートリッジに収納してもよい。複数のインクを1つのカートリッジに収納可能とすれば、インクカートリッジをコンパクトに構成することができる。

【0044】キャリッジ40にインクカートリッジ42、43を装着すると、カートリッジ内の各インクは図示しない導入管を通じて、各色毎のインク吐出用ヘッド44ないし47に供給される。各色毎のインク吐出用ヘッド44ないし47の各底面には、48個のノズルNzが一定のノズルピッチkで配列されたノズル列が1組ずつ設けられている。インクカートリッジ42、43から各ヘッドの供給されたK、C、M、Y、L Kの各色のインクは、制御回路60の制御の下で、それぞれのノズル列から吐出される。

【0045】以上のようなハードウェア構成を有するカラープリンタ20は、キャリッジモータ30を駆動することによって、各色のインク吐出用ヘッド44ないし47を印刷用紙Pに対して主走査方向に移動させ、また紙送りモータ35を駆動することによって、印刷用紙Pを副走査方向に移動させる。制御回路60は、画像データFNLに従って、キャリッジ40の主走査および副走査を繰り返しながら、適切なタイミングでノズルを駆動してインク滴を吐出することによって、カラープリンタ20は印刷用紙上にカラー画像を印刷している。

【0046】各色インク滴の吐出を制御するための画像データFNLは、プリンタドライバ92がカラー画像データに画像処理を施すことによって生成される。図4は、プリンタドライバ92が行う画像処理ルーチンの流れを示すフローチャートである。以下、図4のフローチャートに従って、プリンタドライバ92が行う画像処理



の概要を簡単に説明する。

【0047】プリンタドライバ92は画像処理ルーチンを開始すると、各種アプリケーション91が出力したカラー画像データを取り込む(ステップS100)。各種アプリケーションプログラム91は、R、G、Bの階調値で表現されたRGB階調データとしてカラー画像データを出力するので、ステップS100の処理では、RGB階調データとしてのカラー画像データを取り込む。

【0048】次いで、取り込んだカラー画像データの解像度を、カラープリンタ20が印刷するための解像度に変換する(ステップS102)。カラー画像データの解像度が印刷解像度よりも低い場合は、線形補間を行って隣接画像データ間に新たなデータを生成し、逆に印刷解像度よりも高い場合は、一定の割合でデータを間引くことによって、画像データの解像度を印刷解像度に変換する。

【0049】こうして解像度を変換すると、カラー画像データの色変換処理を行う(ステップS104)。色変換処理とは、R、G、Bの階調値の組み合わせによって表現されているカラー画像データを、カラープリンタ20で使用するC、M、Y、K各色の階調値の組み合わせによって表現された画像データに変換する処理である。色変換処理は、前述したように色変換テーブルと呼ばれる3次元の数表を参照することで迅速に行うことができる。色変換処理の詳細については後述する。

【0050】色変換処理によって、カラー画像データをCMYK各色の階調データに変換すると、階調数変換処理を行う(ステップS106)。階調数変換処理とは次のような処理である。色変換処理によって変換されたCMYK階調データは、各色毎に256階調幅を持つデータとして表現されている。これに対し、本実施例のカラープリンタ20では、「ドットを形成する」、「ドットを形成しない」のいずれかの状態しか採り得ない。すなわち、本実施例のカラープリンタ20は局所的には2階調しか表現し得ない。そこで、256階調を有する画像データを、カラープリンタ20が表現可能な2階調で表現された画像データに変換する必要がある。このような階調数の変換を行う処理が階調数変換処理である。本実施例のカラープリンタ20では、いわゆる誤差拡散法と呼ばれる方法を用いて階調数変換処理を行っている。もちろん、組織的ディザ法などの周知の種々の方法を採用しても構わない。

【0051】こうして階調数変換処理を終了すると、プリンタドライバ92はインターレース処理を行う(ステップS108)。インターレース処理は、ドットの形成有無を表す形式に変換された画像データを、ドットの形成順序を考慮しながらカラープリンタ20に転送すべき順序に並べ替える処理である。プリンタドライバ92は、インターレース処理を行って最終的に得られた画像データを、画像データFNLとしてカラープリンタ20

に出力する(ステップS110)。

【0052】カラープリンタ20は、画像データFNLに従って各色のインクドットを形成する。その結果、印刷用紙上に画像データORGに対応する画像を得ることができる。

【0053】A-2、第1実施例の色変換処理：本実施例のプリンタドライバ92は、以下に説明するようにして色変換処理を行うことで、色変換テーブルを記憶するために必要なメモリを増加させることなく、カラー画像データの色彩を正確に再現して高画質のカラー画像を印刷することが可能となっている。

【0054】図5および図6は、第1実施例の色変換処理の中で参照される色変換テーブルを概念的に示す説明図である。図5の色変換テーブルは、RGB画像データをCMY階調データに変換するために参照される色変換テーブルを示し、図6はRGB画像データをKの階調値に変換するための色変換テーブルを示している。

【0055】まず、図5に示したCMY用の色変換テーブルについて説明する。図示するように直交3軸にR軸、G軸、B軸を探ると、RGB画像データのRGB各色階調値は、各色毎に8ビットの画像データとして0から255の値を採り得るから、カラー画像データは一边が255の立方体の座標点によって表すことができる。このような立方体は色立体と呼ばれる。第1実施例で使用するCMY用の色変換テーブルは、原点位置から座標値255までのRGBの各辺を、原点位置から階調値「8」増加する度に、合計32分割して、色立体中に35937個(=33×33×33)の格子点を生成し、各格子点のRGB画像データに対応するC、M、Yの各階調値を予め求めて記憶しておいた3次元の数表である。尚、上述したようにCMY用の色変換テーブルでは色立体の一边を32分割しているが、図示の煩雑化を避けるために、図5では、色立体の一边を10分割するものとして表している。

【0056】これに対して、K用の色変換テーブルは、図6に示すように、原点位置から座標値127までのRGBの各辺を、原点位置から階調値「8」増加する度に、合計16分割して、色立体中に4913個(=17×17×17)の格子点を生成し、各格子点のRGB画像データに対応するKの階調値を予め求めて記憶しておいた3次元の数表である。図5に示したCMY用の色変換テーブルの格子点も、図6に示したK用の色変換テーブルの格子点も、いずれも原点から階調値「8」増加する度に設けられているので、K用の色変換テーブルの格子点の座標はCMY用の色変換テーブルの格子点の座標と一致している。すなわち、K用の色変換テーブルは、CMY用の色変換テーブルの格子点の一部を取り出して、各格子点にCMY階調値に変えてKの階調値を記憶した数表と考えることもできる。尚、図6においては、図示の煩雑化を避けるために、色立体の一边を5分割す

るものとして表している。

【0057】K用の色変換テーブルとして、図6に示すような小さなテーブルを使用してもよい理由は、次のようなものである。RGB画像データは、光の三原色であるR、G、B各色の組み合わせによってカラー画像を表現している。従って、各色の階調値が大きくなるほど画像の明度は高く（明るく）なり、各色の階調値が小さくなるほど画像の明度は低く（暗く）なる。画像が最も明るい状態、すなわちRGB各色の階調値がすべて255である場合は白色となり、画像がもっとも暗い状態、すなわちRGB各色の階調値がすべて0である場合は黒色となる。

【0058】一方、CMYK各色インクのドットを形成してカラー画像を印刷する場合、Kインクのドットは画像の明度の低い（暗い）部分に形成される。更に、明度の高い画像中にKドットを形成するとドットが目立って、ザラザラした感じのいわゆる粒状性の悪い画像となってしまう。このため、比較的明度の高い画像では、Kドットを形成する代わりに、いわゆるコンポジットブラックを用いて画像を印刷している。コンポジットブラックとは、C、M、Yの各色ドットをほぼ同量ずつ形成し、減法混色により人間の網膜上で擬似的に表現された黒色を言う。コンポジットブラックを用いれば、画像の粒状性が悪化することはないので、画像の明度が比較的高い間はコンポジットブラックを用いて表現し、明度が十分に低くなった後にKドットを形成して画像を印刷する。画像の明度が十分に低ければ、Kドットが目立って画像の粒状感を悪化させるおそれはない。むしろKドットを用いることで、コンポジットブラックを用いる場合に比べて、いわゆる締まった感じの黒色を表現することが可能となり、高画質の画像を印刷することができる。

【0059】図7は、明度の低い画像を印刷するために、画像の明度に応じてコンポジットブラックとKドットとを使い分けている様子を概念的に示した説明図である。図示されているように、Kドットは画像の明度が十分に低い領域で使用されることが分かる。このように、Kドットは画像の明度が十分に低い領域でのみ使用され、他の領域では原則としてKドットが使用されることはない。

【0060】Kドットは以上のような使われ方をするドットであるため、色変換テーブルに記憶されているKの階調値は、RGB色空間上の原点近傍の領域（すなわち画像の明度がたいへん低い領域）で最大値となり、原点から離れるにつれて（すなわち画像の明度が高くなるにつれて）階調値が次第に小さくなるように設定されている。換言すれば、色変換テーブルに記憶されているKの階調値は、原点からある程度離れた格子点では、すべて値「0」となっており、「0」以外の値が記憶されている格子点は、原点付近の限られた格子点に過ぎない。このような理由から、K用の色変換テーブルには図6に示

ような小さなテーブルを使用することができるのである。尚、図6に示した色変換テーブルでは、R、G、Bの各階調値が0から127の範囲に格子点が設定されているが、これは、本実施例のカラープリンタでKドットを形成する画像の範囲が、RGB各階調値が0から127の値のRGB画像データを用いて十分に表現可能な範囲だからである。従って、K用色変換テーブルの格子点が設定される範囲は0から127の範囲に限られるものではなく、カラープリンタでのKドットの発生のさせ方が変われば、それに応じて変更することができる。

【0061】図8は、第1実施例のプリンタドライバ92が、図5および図6の色変換テーブルを参照しながら行う色変換処理の内容を示すフローチャートである。以下、図8のフローチャートに従って、第1実施例の色変換処理について詳しく説明する。

【0062】色変換処理を開始すると、先ず初めに色変換すべきRGB階調データを1画素分だけ読み込む（ステップS200）。1画素分のRGB階調データとは、図4に示す画像処理ルーチンの解像度変換処理によって生成され、0から255の整数値をとるR、G、B各色の階調データであり、1画素分のRGB階調データを読み込むことで、色立体中に座標点を1つ定めることができる。

【0063】次いで、読み込んだRGB階調データの座標点を含んだ立方体要素を検出する（ステップS202）。立方体要素とは、色立体を格子状に細分してできた小さな立方体をいう（図5、図6参照）。RGB階調データを読み込むと色立体内の座標点を1つ定めることができるので、該座標点を内包する立方体要素を1つ検出することができる。図9は、読み込んだRGB階調データの座標点Pを含んだ立方体要素を検出している様子を概念的に示している。

【0064】こうして座標点を含む立方体要素を検出すると、検出した立方体要素の頂点となっている格子点を検出する（ステップS204）。色変換テーブルのすべての格子点には後述する方法で番号が付されており、ステップS204では、これら格子点に付された番号を検出する。図9に示した例では、座標点Pを含む立方体要素の8つの頂点には、p1番ないしp8番の番号が付されている。

【0065】次いで、プリンタドライバ92は、各格子点に対応付けられた階調値が記憶されているメモリ上のアドレス値を計算する（ステップS206）。図10は、図1に示すコンピュータ80のRAM83上に、各格子点の各色階調値が記憶されている様子を概念的に示した説明図である。

【0066】図5および図6を用いて前述したように、CMY用の色変換テーブルは色空間の原点位置から階調値が「8」増加する毎に、色立体の全域を覆うように35937個（＝3×3×3×3）の格子点が設けられ

ている(図5参照)。これに対して、K用の色変換テーブルは色空間の原点から階調値127までの領域に、階調値が「8」増加する毎に4913個(=17×17×17)の格子点が設けられている(図6参照)。すなわち、全ての格子点中の、RGB階調値がいずれも127以下となる4913個の格子点については、C、M、Y各色にKを加えた4つの階調値が記憶されているが、それ以外の格子点にはC、M、Yの3つの階調値のみが記憶されていることになる。

【0067】このことに対応して、コンピュータ80のRAM83上には、図10に示すように、アドレス8000h番地から4CC4h番地までの、19652バイト(=4913×4)分の領域に、C、M、Y、Kの4つの階調値がこの順番で書き込まれている。尚、アドレスの添え字hは16進数で表示していることを示し、また上位アドレスの表示は省略している。これらC、M、Y、Kの4つの階調値を1組とする4913組のデータのそれぞれが、原点から階調値127までの領域にある4913個の格子点に対応付けられたCMYK階調データに相当する。それ以外の格子点に対応付けられたCMYの階調データは、先頭から19653バイト以降の領域(すなわち、CCC5h以降の領域)に、C、M、Yの3つの階調値を1組として、この順番で書き込まれている。従って、格子点に対応するC階調値が記憶されているアドレス値が分かれば、該アドレスに続いて記憶されているデータを読み出すことによって、各色の階調データを読み出すことができる。例えば、図10中に斜線を付して示したように、C階調値が記憶されているアドレス値が8008h番地である場合は、8008h番地から800Bh番地のデータをそれぞれC、M、Y、Kの階調値として読み出す。読み出す先頭のアドレス値が8000h番地からCCC1h番地までの範囲にある場合は、連続する4つのデータを、それぞれC、M、Y、Kの各階調値として読み出し、CCC5h番地以降のアドレス値からデータを読み出す場合は、連続する3つのデータをそれぞれC、M、Yの各階調値として読み出せばよい。

【0068】次に、各格子点のアドレス値を算出する方法について簡単に説明する。図5に示した35937個の格子点中、CMYKの4つの階調値が記憶されている格子点は図6に示した4913個の格子点であり、他の格子点にはCMYの3つの階調値が記憶されている。そこで、先ず図6に示した4913個の格子点に、1番から4913番までの番号を付し、残りの31024個(=35937-4913)の格子点には、4914番から35937番までの番号を付しておく。こうすれば、1番から4913番までの格子点には4つずつデータが記憶され、4914番以降の格子点には3つずつデータが記憶されていることになる。このような関係から、各格子点のアドレス値を算出することができる。例

として、図9に示した立方体要素の頂点の中のp1番の格子点についてアドレス値を計算する。条件：p1≤4913が成り立てば、この格子点に対応するデータの先頭アドレス値ADp1は、次式：

$$ADp1 = 4 \times (p1 - 1) + 1$$

によって求めることができる。また、条件：p1>4913が成り立てば、次式：

$$ADp1 = 4 \times 4913 + 3 \times (p1 - 4914) + 1$$

によって、p1番の格子点に対応するデータの先頭アドレス値ADp1を求めることができる。

【0069】図8のステップS206の処理では、ステップS204で検出した立方体要素の頂点となっている格子点のそれぞれについて、以上のようにして各格子点に対応するCの階調値が記憶されている先頭アドレス値を算出するのである。尚、計算式を用いて格子点の番号からアドレス値を算出する場合に限らず、格子点の番号とアドレス値とを対応付ける対応表を予め記憶しておき、該対応表を参照することによって先頭アドレス値を求めるようにしても良い。

【0070】こうして先頭アドレス値が算出されたら、算出したアドレス値と定数CCC1hとの大小関係を比較して(ステップS208)、算出したアドレス値がCCC1h以下であれば(ステップS208：yes)、算出したアドレス値から連続する4つのデータをそれぞれC階調値、M階調値、Y階調値、K階調値として読み出す(ステップS210)。また、算出したアドレス値がCCC1hより大きければ(ステップS208：no)、算出したアドレス値から連続する3つのデータをそれぞれC階調値、M階調値、Y階調値として読み出し(ステップS212)、K階調値に値「0」を代入する(ステップS214)。こうして、1つの格子点についてのデータを読み出したら、立方体要素の8つの格子点のデータをすべて読み出したか否かを判断し(ステップS216)、読み出していない格子点が残っている場合は(ステップS216：no)ステップS208に戻ってデータの読み出しを続け、すべての格子点のデータを読み出したら(ステップS216：yes)、読み出した階調データを各色毎に補間することにより、最終的にRGB階調データを変換したCMYK階調データを得る(ステップS218)。こうして求めたCMYK階調データをバッファメモリに書き込んだ後、すべてのRGB階調データの変換を終了したか否かを判断し(ステップS220)、未処理のRGB階調データが残っていればステップS200に戻り、すべての階調データを変換し終わるまで、続く一連の処理を繰り返す。こうして、すべてのRGB階調データをCMYK階調データに変換したら、バッファメモリに書き込まれているCMYK階調データを、次の階調数変換処理(図4のステップS106)を行うために出力して(ステップS222)、色変換処理を終了する。

【0071】以上に説明したように、第1実施例のプリンタドライバ92は、K用の色変換テーブルはCMY用の色変換テーブルよりも小さな（データ数の少ない）色変換テーブルを使用している。このため、CMYK各色分の色変換テーブルを記憶するために必要なメモリを節約することが可能である。その一方で、K用の小さな色変換テーブルもCMY用の大きな色変換テーブルも、格子点の間隔は同じであるため、小さな色変換テーブルを参照してK階調値を算出しても、算出精度が低下することはない。すなわち、大きな色変換テーブルを用いた場合と同様に、高画質のカラー画像を印刷することができる。

【0072】尚、上述の第1実施例では、K用の色変換テーブルの格子点間隔も、CMY用の色変換テーブルの格子点の間隔も、いずれも階調値「8」となっているが、K用の格子点の間隔を、CMY用の格子点の間隔より小さな値としても良い。K用の色変換テーブルの格子点間隔が小さくなれば、Kの階調値の算出精度が向上するので、カラー画像データの色彩を更に精度良く再現して、高画質のカラー画像を印刷することができる。

【0073】また、前述したようにKドットはドットが目立ち易いため、適切に形成しなければ画像の粒状性を悪化させるが、適切に形成すれば画質を向上させることができる。特に、Kドットがそろって目立たないような、比較的明度の高い（明るい）画像中に適切にKドットを形成すると、より高い彩度の色彩で表現可能になることができることが知られている。このことから、K用の色変換テーブルの格子点間隔を狭くしてK階調値の算出精度を向上させれば、Kドットの形成をより精度良く制御することが可能となり、その結果、高彩度の色彩を含んだ高画質のカラー画像を印刷することが可能となる。図5および図6に示すように、K用の色変換テーブルは、CMY用の色変換テーブルに比べて小さいので、K用の色変換テーブルの格子点間隔を小さな値に設定しても、色変換テーブルを記憶するためのメモリ量はさほど増加することはない。

【0074】以上に説明した第1実施例では、色変換テーブルの格子点に対応付けられたCMYKの各色の階調値は、メモリ上の連続した領域に記憶されているものとして説明した。しかし、各格子点に対応付けて記憶されているCMYKの各階調値を、1回のアドレス計算で読み出すことができるのであれば、必ずしもCMYKの階調値が連続して記憶されている必要はない。例えば、図11に示すように、C、M、Y、Kの各階調値が、各色毎の領域に連続して記憶されているものであっても良い。このような場合でも、各領域を一定間隔に設けておけば、1回のアドレス計算でCMYK各色の階調値を読み出すことができる。すなわち、Cの階調値が記憶されているアドレス値を算出したら、該アドレス値に一定値（図11の例では1340h）を加算することで、Mの

階調値が記憶されているアドレス値を知ることができ、更に一定値を加算することでYの階調値を知ることができる。このようにして、Cの階調値が記憶されているアドレス値のみ計算すれば、M、Y、Kの階調値は、単純な計算で求めることができる。

【0075】A-3、変形例：上述した第1実施例のK用の色変換テーブルにおいては、色変換テーブルの格子点の間隔は等間隔に設定されているが、必ずしも等間隔に設定する必要はない。例えば、前述したようにK用の色変換テーブルは、R、G、Bのいずれかの階調値が「127」の値をとる格子点では階調値「0」が記憶されており、その近傍の格子点にも階調値「0」あるいはきわめて小さな階調値が記憶されている。このような領域では、格子点の間隔を粗くとっても補間の誤差が大きくなることはない。すなわち、K階調値の算出精度が低下することはない。従って、図12に示すように、R、G、B軸の値が「127」に近づくにつれて格子点の間隔を粗くし、「127」より小さな値となるにつれて格子点の間隔を細かく設定してもよい。

【0076】更には、R、G、B軸の原点近傍の格子点には、Kの階調値として、いずれも「255」が記憶されている。このように、記憶されている階調値が一定値となる領域では、格子点の間隔を粗く設定していても補間精度が低下することはない。従って、図13に示したように、原点付近では格子点の間隔を粗く設定していてもよい。

【0077】図12または図13に例示したように、記憶される階調値の値、あるいは階調値の変化率に応じて、K用の色変換テーブルの格子点の間隔を適切に設定しておき、以下のようにして色変換処理を行えば、色変換テーブルの記憶に必要なメモリ容量を増加させることなく、Kの階調値を精度よく算出することができる。以下、このような第1実施例の変形例としての色変換処理について説明する。

【0078】図14は、第1実施例の変形例の色変換処理の流れを示すフローチャートである。変形例の色変換処理は、図8を用いて前述した第1実施例の色変換処理に対して、K用の立方体要素を、CMY用の立方体要素とは別途検出している部分が異なっている。以下、図14に示したフローチャートについて、図8のフローチャートと異なっている部分を中心に説明する。

【0079】変形例の色変換処理においても、処理を開始すると、先ず初めに色変換すべきRGB階調データを1画素分だけ読み込む（ステップS300）。これによって、RGB色立体中に座標点を1つ定めることができる。

【0080】次いで、読み込んだRGB階調データの座標点を含んだCMY用の立方体要素とK用の立方体要素を検出する（ステップS302）。図12または図13に例示したように、K用の色変換テーブルは、図5に示

したCMY用の色変換テーブルとは格子点間隔が異なっているため、CMY用の色変換テーブルとK用の色変換テーブルとでは、RGB色立体中の1つの座標点に対して、該座標点を内包する異なった立方体要素が検出される。このため、ステップS302では、それぞれの立方体要素を検出するのである。

【0081】CMYの立方体要素とKの立方体要素とを検出すると、まず最初に、CMYの立方体要素の各格子点を検出して、各格子点の番号に基づいてCMY階調値が記憶されているアドレス値を算出し（ステップS304）、記憶されているCMY階調値を読み出す（ステップS306）。こうして、CMYの立方体要素についての8つの格子点に対応付けられたすべてのCMY階調値を読み出した、Kの立方体要素についても同様の処理を行う。すなわち、Kの立方体要素の各格子点を検出して、各格子点のアドレス値を算出し（ステップS308）、算出したアドレス値に記憶されているK階調値を読み出す（S310）。こうしてKの立方体要素についての8つの格子点に対応付けられたすべてのK階調値を読み出したら、読み出した階調値から補間することによって、RGB階調データの座標点でのCMYK階調値を各色毎に算出する（ステップS312）。こうして、1つのRGB階調データをCMYK階調値に変換したら、全画像データの変換が終了したか否かを判断し（ステップS314）、未変換の画像データが残っている場合は、ステップS300に戻って続く一連の処理を行う。こうして、すべての画像データを変換するまで上述の処理を繰り返し、全画像データを変換し終わったら、変換済みのCMYK階調データを、次の階調数変換処理（図4のステップS106）を施すために出力して（ステップS316）、色変換処理を終了する。

【0082】以上に説明したように、第1実施例の変形例においては、色変換テーブルに記憶される階調値の分布に応じて、格子点の間隔が適切に設定されたK用の色変換テーブルを参照して色変換処理を行っている。このように、K用の色変換テーブルの格子点間隔が適切に設定されていれば、テーブルの記憶に要するメモリ量を増加させることなくK階調値の変換精度を向上させることができる。K階調値の変換精度が向上すれば、その分だけKドットを適切に形成することができるので、Kドットを使用して印刷されるような明度の低い（暗い）画像の画質を改善することができる。また、前述したように適切にKドットを形成すれば、印刷可能な彩度を拡大することができるので、格子点間隔が適切に設定されたK用の色変換テーブルを用いて色変換することにより、高彩度の色彩を含んだカラー画像の印刷画質を向上させることが可能となる。

【0083】B、第2実施例：上述したプリンタドライバ92は、色変換テーブルを、図4の画像処理ルーチン中で色変換処理を行う際に参照されるそのままの状態

記憶しているが、このような形態に限定されるものではなく、予め基本的な色変換テーブルを記憶しておき、色変換処理を開始する直前に最終的な色変換テーブルを再構築するようにしても良い。以下に説明する第2実施例のプリンタドライバ92は、CMYK各色についての基本的な色変換テーブルを記憶しておき、CMY用の色変換テーブルとK用の色変換テーブルとを、色変換処理を開始する直前に、基本的な色変換テーブルから再構築する。かかる再構築を各色毎に適切に行うことによって、色変換テーブルを記憶するためのメモリ容量を増加させることなく、高画質の画像を印刷することが可能となっている。

【0084】B-1、第2実施例の色変換処理置：図15は、第2実施例のプリンタドライバ92が行う色変換処理の流れを示すフローチャートである。図15のフローチャートは、図14を用いて前述したフローチャートに対して、色変換処理を開始した直後に色変換テーブル（図中ではLUTと表示）の再構築を行うか否かを判断するステップ（ステップS400）と、再構築を行うと判断した場合に、CMY用の色変換テーブルおよびK用の色変換テーブルとを基本的な色変換テーブル（以下、基本LUTと呼ぶ）から再構築するステップ（ステップS402）を有する部分のみが異なっている。以下、図14の色変換処理と異なる部分を中心に、第2実施例の色変換処理について説明する。

【0085】第2実施例のプリンタドライバ92は、色変換処理を開始すると、まず最初にCMYKの各色の色変換テーブルがメモリ上に存在しているか否かを判断する（ステップS400）。すなわち、後述するように、第2実施例のプリンタドライバ92は基本LUTを再構築することによって、CMYK各色の色変換テーブルを生成しているが、コンピュータ80のメモリ上に前回の印刷時に再構築した色変換テーブルが残っている場合がある。そこで、色変換処理を開始すると、まず最初に再構築済みの色変換テーブルが残っているか否かを判断し、残っている場合は（ステップS400：yes）、該色変換テーブルを使用して後述する処理を行う。メモリ上に色変換テーブルが残っていない場合には（ステップS400：no）、以下に説明する方法を用いて基本LUTからCMY用の色変換テーブルおよびK用の色変換テーブルの再構築を行う（ステップS402）。

【0086】図16は、第2実施例のプリンタドライバ92に記憶されている基本LUTを概念的に示した説明図である。図示されているように、基本LUTはRGB色立体を、色変換処理で参照される色変換テーブルよりは粗く分割して、各格子点にCMYK各色の階調値を記憶した数表である。本実施例の基本LUTでは、一辺の長さ255の色立体の各辺を16分割して設けられた4913個（＝17×17×17）の格子点の各々に、CMYKの各階調値が記憶されている。このように、基本

LUTは格子点間隔が広く設定されており、格子点数が少ないので、小さな容量の記憶媒体（例えば、ハードディスクなど）に基本LUTを記憶しておくことができる。尚、図16では、図示が煩雑になることを避けるために、色立体の各辺が5分割されているものとして表示している。

【0087】図17は、基本LUTの各格子点に記憶されているCMY各色の階調値を補間することによって再構築された、CMY用の色変換テーブルを概念的に示した説明図である。図17に示したCMY用の色変換テーブルの格子点の配置は、図5を用いて前述したCMY用の色変換テーブルと同じ配置となっている。すなわち、一辺の長さ255の色立体の各辺を32分割することによって、35937個（ $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$ ）の格子点が生成されている。

【0088】各辺が16分割された基本LUTに対して、再構築されたCMY用の色変換テーブルは各辺が32分割されていることから明かなように、基本LUTからCMY用の色変換テーブルを再構築する処理は、格子点と格子点の間に、新たな格子点を生成させる処理となっている。このような新たに追加された格子点のCMY各色階調値は、基本LUTに記憶されているCMY各色階調値を、高次補間することによって算出する。ここで、本明細書中で1次補間あるいは高次補間とは次のような補間を言う。1次補間とは、補間点を内包する立方体要素の各頂点に記憶された階調値を用いて補間演算することを言い、高次補間とは、補間点を内包する立方体要素の各頂点に加えて、周辺にある格子点の階調値も用いて補間演算することを言う。

【0089】図19は、新たに追加された格子点のC階調値を高次補間している様子を概念的に示す説明図である。尚、基本LUTは3次元の数表であり、補間点を内包する立方体要素には8つの頂点が存在するが、ここでは説明の都合上、基本LUTを1次元の数表に置き換えて説明する。すなわち、入力軸上に等間隔に設けられた格子点に対応付けてC階調値が記憶されており、各格子点間に追加した補間点でのC階調値を算出するものとして説明する。従って、補間点を内包する立方体要素は、図19では補間点を内包する線分として表されている。尚、ここで言う入力軸は、R軸、G軸、B軸のいずれかが対応する。

【0090】図19に示すように、入力軸の座標値BL2の格子点と座標値BL3の格子点との間に、座標値BLnの新たな格子点を追加して、高次補間する場合を考える。新たに追加された格子点の両側にある格子点の階調値C2およびC3に加えて、その外側にある2つの格子点の階調値C1、C4も考慮しながら、追加された格子点の階調値Cn1を算出する。図19には、参考として、追加された格子点の階調値を1次補間する場合も破線で示している。1次補間する場合は、補間点を内包す

る立方体要素（図19では線分として表示）の格子点のみを用いて補間演算を行い、追加された格子点の階調値Cn2を算出する。1次補間した場合と高次補間した場合とを比較すれば明かなように、高次補間を行えば、補間点を内包する立方体要素の周辺の格子点の階調値も参酌することで、追加した格子点の階調値を、より適切に算出することができる。以上のような補間演算を、M階調値、Y階調値についても行えば、基本LUTに設定されているCMY各色の階調値から、CMY用の色変換テーブルを再構築することができる。

【0091】図18は、基本LUTの各格子点に記憶されているK階調値を補間することによって再構築された、K用の色変換テーブルを概念的に示す説明図である。図18に示したK用の色変換テーブルの格子点は、原点位置から座標値127までのRGBの各辺を21分割して、色立体中に10648個（ $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ ）生成されている。より具体的には、R、G、B各軸を座標値「7」から座標値127までを階調値「6」増加する度に分割する位置および各軸の原点位置に格子点が設けられている。前述したように、基本LUTの格子点間隔は階調値「16」であるのに対して、K用の色変換テーブルの格子点間隔は階調値「6」（原点位置での間隔は階調値「7」）となっている。このように、再構築する色変換テーブルの格子点間隔は、基本LUTの格子点間隔の整数分の1の値となっている必要はなく、格子点位置を自由に設定することができる。尚、図18においては、図示の煩雑化を避けるために、一辺の長さ127の色立体の各辺が7分割されているものとして表示している。

【0092】図20は、K用の色変換テーブルの各格子点でのK階調値を、基本LUTの各格子点に設定されているK階調値から高次補間して算出する様子を概念的に示す説明図である。図20においても、図19と同様に、基本LUTを1次元の数表に置き換えて説明する。

【0093】例えば、再構築した色変換テーブルの格子点が、座標値BL0にあるとする。また、基本LUTには座標値BL5、BL6、BL7、BL8の格子点が設定されているものとする。この場合、補間点を内包する線分（実際には立方体要素）は座標値BL6と座標値BL7との間の線分であり、この線分の外側にある座標値BL5と座標値BL8の格子点を含めた4つの格子点に記憶されている階調値を使用して高次補間を行う。その結果、図20に示したように、適切なK階調値Koを求めることができる。このように、再構築する色変換テーブルの格子点位置が、基本LUTの格子点位置とは無関係に設定されていても、適切な階調値を求めることができる。

【0094】また、図20に示した座標値BL5から座標値BL8の領域のように、基本LUTに設定されているK階調値が階調値「0」に向かって急激に減少してい

る領域では、高次補間を行うことで、画像印刷時にKドットの形成開始時期を適切にすることができ。すなわち、図20の座標値B16と座標値B17との間の格子点を1次補間して算出すると、高次補間で算出した場合よりも、K階調値が若干高めの値として算出される。その結果、画像を印刷する場合に、Kドットが形成され始める時期が、本来の時期より若干早くなってしまう。特に、Kドットは目立ち易いドットであるため、画像の明度が十分に低く（暗く）なる前にKドットが形成され始めると、ドットが目立って印刷画像の画質を悪化させるおそれがある。これに対して、基本LUTからK用の色変換テーブルを再構築する際に、高次補間を行えば、適切なK階調値を算出することができる。その結果、Kドットの目立たない高画質の画像を印刷することが可能となる。

【0095】第2実施例のプリンタドライバ92が、図15に示した色変換処理の中のステップS402で行うLUTの再構築とは、以上のようにして、基本LUTに記憶されているCMYK各色の階調値から、CMY用の色変換テーブルとK用の色変換テーブルとを算出することをいう。

【0096】以上のようにして、CMY用の色変換テーブルとK用の色変換テーブルとが再構築されると、後は前述した第1実施例と同様の処理を行うことにより、RGB階調データをCMYKの階調データに変換する。すなわち、RGB階調データを1画面分だけ読み込んで（ステップS402）、再構築したCMY用色変換テーブル中の立方体要素、およびK用色変換テーブル中の立方体要素を検出する（ステップS406）。図17および図18に示したように、CMY用色変換テーブルの格子点配置とK用色変換テーブルの格子点配置とは異なっているため、ステップS406においては、CMY用色変換テーブルの立方体要素と、K用色変換テーブルの立方体要素とをそれぞれ検出するのである。

【0097】次いで、CMYの立方体要素の各格子点を検出して、各格子点の番号に基づいてCMY階調値が記憶されているアドレス値を算出し、CMY階調値を読み出す（ステップS408）。同様にして、Kの立方体要素の各格子点を検出して、各格子点の番号に基づいてK階調値が記憶されているアドレス値を算出し、K階調値を読み出す（ステップS410）。こうして、各格子点に記憶されているCMYKの階調値を読み出したら、各色毎に高次補間を行うことによって、RGB階調データに対応するCMYK階調データを算出する（ステップS412）。

【0098】こうして、1つのRGB階調データをCMYK階調値に変換したら、全画像データの変換が終了したか否かを判断し（ステップS414）、未変換の画像

データが残っている場合は、ステップS404に戻って続く一連の処理を行う。こうして、すべての画像データを変換するまで上述の処理を繰り返し、全画像データを変換し終わったら、変換済みのCMYK階調データを、次の階調数変換処理（図4のステップS106）を施すために出力して（ステップS416）、色変換処理を終了する。

【0099】以上に説明したように、第2実施例の色変換処理では、CMYK各色の階調値を記憶しておいた基本LUTから、CMY用の色変換テーブルとK用の色変換テーブルとを再構築して、色変換処理を行っている。各色用の色変換テーブルを基本LUTから再構築すれば、基本LUTの格子点数を少なくすることができる。この結果、各色の色変換テーブルを記憶しておくための容量を節約することが可能となる。また、基本LUTから各色用の色変換テーブルを再構築する際にも、必要に応じて適切に再構築することができるので、高画質のカラー画像を印刷することが可能となる。

【0100】もっとも、基本LUTから各色用の色変換テーブルを再構築する際に、必ずしも高次補間する場合に限らず、1次補間を行って再構築するものとしても良い。1次補間は高次補間よりも補間演算が単純であるため、CPUの負荷が軽減され、あるいは再構築に要する時間も短くなるという利点がある。従って、例えば、K用の色変換テーブルを再構築する場合は高次補間を行い、CMY用の色変換テーブルを再構築する場合は1次補間を行うといったように、高次補間と1次補間を使い分けると良い。

【0101】B-2、変形例：上述した第2実施例においては、各色用の色変換テーブルよりも格子点数の少ない基本LUTを記憶しておき、色変換時に高次補間を行って各色用の色変換テーブルを再構築した。もっとも、各色用の色変換テーブルの再構築は、このような補間する場合に限られず、格子点を間引くようにしても良い。以下では、このような第2実施例の変形例について説明する。

【0102】図21は、第2実施例の変形例のプリンタドライバ92に記憶されている基本LUTを概念的に示した説明図である。変形例の基本LUTは、一辺の長さ255の色立体の各辺を階調値「5」ずつ51分割して設けられた140608個（＝52×52×52）の格子点の各々に、CMYKの各階調値が記憶されている。第2実施例の変形例のプリンタドライバ92は、このように多数の格子点についてCMYK各色の階調値が設けられた基本LUTから、適切な格子点を選択することにより、CMY用の色変換テーブルとK用の色変換テーブルとを再構成して色変換処理を行う。以下、このような変形例の色変換処理について、図15に示した第2実施例の色変換処理のフローチャートを流用して簡単に説明する。

【0103】変形例の色変換処理を開始すると、プリンタドライバ92は、先ず初めにCMYKの各色の色変換テーブルがメモリ上に存在しているか否かを判断する

(ステップS400相当)。すなわち、第2実施例の色変換処理と同様に、既に再構築済みの色変換テーブルがメモリ上に残っている場合があるので、色変換処理を開始すると、先ず初めに再構築済みの色変換テーブルが残っているか否かを判断する。色変換テーブルが残っている場合は該色変換テーブルを使用して後述する処理を行う。メモリ上に色変換テーブルが残っていない場合には、次のようにして図21に示した基本LUTからCMY用の色変換テーブルおよびK用の色変換テーブルの再構築を行う(ステップS402相当)。

【0104】図21を用いて前述したように、第2実施例の変形例の基本LUTは、階調値「5」間隔で格子点が設けられている。このような基本LUTからCMY用の色変換テーブルを再構築する場合は、原点位置の格子点から、3つ毎に格子点を選択し、選択した格子点に記憶されているCMY階調値を読み出すことによって、CMY用の色変換テーブルを構成する。こうすることで、一辺の長さ255のRGB色立体の各辺を17等分する位置に格子点が設けられたCMY用の色変換テーブルを再構築することができる。

【0105】また、K用の色変換テーブルは、原点位置から座標値130までの格子点を、2つ毎に選択し、選択した格子点に記憶されているK階調値を読み出すことで、K用の色変換テーブルを構成する。こうすれば、一辺の長さ130のRGB色立体の各辺を13等分する位置に格子点が設けられたK用の色変換テーブルを再構築することができる。

【0106】こうしてCMY用の色変換テーブルとK用の色変換テーブルとを再構築したら、RGB階調データの座標点を内包するCMYの立方体要素と、Kの立方体要素とを検出し(ステップS406相当)、各立方体要素の各格子点を検出して、各格子点に記憶されている各色階調値を読み出し(ステップS408およびS410相当)、各色毎に補間演算を行ってCMYK階調データに変換する(ステップS412相当)。以上のような処理を、すべてのRGB階調データに施した(ステップS414相当)、ステップS106の階調数変換処理を行うために、変換されたCMY階調データを出力して(ステップS416相当)、変形例の色変換処理を終了する。

【0107】以上に説明した第2実施例の変形例の色変換処理においては、格子点間隔が細かく設定された基本LUTを予め記憶しておき、各色用の色変換テーブルは基本LUTの中から適切な格子点を選択して構成するために、新たな格子点の階調値を補間する必要がない。このため、階調値を補間することによる誤差が発生しない

ので、正確な階調値が設定された色変換テーブルを得られる。その結果、RGB階調データをCMYK階調データに正確に変換することができ、延いては、画像データを正確に再現した高画質のカラー画像を印刷することが可能となる。

【0108】また、かかる変形例の色変換処理では、各色用の色変換テーブルを再構築する際に補間演算を行う必要がないので、再構築を短時間で行うことができる。その結果、カラー画像を迅速に印刷することが可能となる。

【0109】尚、第2実施例の変形例で使用される基本LUTは、格子点数が多く、基本LUTの記憶のために大きな記憶容量が必要となる。しかし、基本LUTを普段はハードディスクなどの大容量の記憶媒体に格納しておき、色変換処理を行うときにだけ、各色用の色変換テーブルを再構築することとすれば、RAMなどのコンピュータが高速に読み書き可能なメモリを圧迫することはない。

【0110】以上、各種の実施例について説明してきたが、本発明は上記すべての実施例に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様で実施することができる。

【0111】例えば、上述したカラープリンタでは、CMYKの4色インクを用いてカラー画像を印刷しているが、淡シアンインクや、淡マゼンタインクなどの他のインクを使用してカラー画像を印刷するカラープリンタであっても構わない。

【0112】また、上述した色変換処理では、CMY用の色変換テーブルの格子点と、K用の色変換テーブルの格子点とが、独立に設定されているものとして説明したが、色変換テーブルの格子点に階調値が偏在して設定されているようなインクであれば、Kインクに限らず他色のインクにも同様に適用することができる。

【0113】上述した実施例では、RGB画像データをCMYK各色の階調データに変換するものとして説明したが、これに限らずCMY各色の階調データからCMYKの階調データに変換するものであってもよい。

【0114】更には、カラープリンタはインクジェットプリンタに限られず、例えばレーザープリンタなど、何らかの方法を用いて印刷媒体上に各色のインクを塗布することによって、カラー画像を印刷する種々の方式の印刷装置にも適用することができる。

【0115】上述の機能を実現するソフトウェアプログラム(アプリケーションプログラム)を、通信回線を通じてコンピュータシステムのメインメモリまたは外部記憶装置に供給し実行するものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例の印刷システムの概略構成図である。

【図2】ソフトウェアの構成を示す説明図である。

【図3】本実施例のプリンタの概略構成図である。



【図 4】第 1 実施例のプリンタドライバが行う画像処理の流れを示すフローチャートである。

【図 5】第 1 実施例のプリンタドライバに記憶されている CMY 用の色変換テーブルを概念的に示す説明図である。

【図 6】第 1 実施例のプリンタドライバに記憶されている K 用の色変換テーブルを概念的に示す説明図である。

【図 7】明度の低い画像を印刷するために画像の明度に応じてコンボジットブラックと K ドットとを使い分けている様子を概念的に示す説明図である。

【図 8】第 1 実施例の色変換処理の流れをフローチャートである。

【図 9】色変換処理の中で座標点を内包する立方体要素の各頂点を検出している様子を示す説明図である。

【図 10】メモリ上で各色階調値が記憶されている様子を概念的に示す説明図である。

【図 11】メモリ上で各色階調値を記憶する他の態様を概念的に示す説明図である。

【図 12】第 1 実施例の変形例のプリンタドライバに記憶されている K 用の色変換テーブルを概念的に示す説明図である。

【図 13】第 1 実施例の他の変形例のプリンタドライバに記憶されている K 用の色変換テーブルを概念的に示す説明図である。

【図 14】第 1 実施例の変形例の色変換処理の流れをフローチャートである。

【図 15】第 2 実施例の色変換処理の流れをフローチャートである。

【図 16】第 2 実施例のプリンタドライバに記憶されている基本 LUT を概念的に示す説明図である。

【図 17】第 2 実施例の色変換処理において基本 LUT から再構築された CMY 用の色変換テーブルを概念的に示す説明図である。

【図 18】第 2 実施例の色変換処理において基本 LUT から再構築された K 用の色変換テーブルを概念的に示す説明図である。

【図 19】第 2 実施例の色変換処理において基本 LUT \*

\* から CMY 用の色変換テーブルを再構築する様子を概念的に示す説明図である。

【図 20】第 2 実施例の色変換処理において基本 LUT から K 用の色変換テーブルを再構築する様子を概念的に示す説明図である。

【図 21】第 2 実施例の変形例のプリンタドライバに記憶されている基本 LUT を概念的に示す説明図である。

【符号の説明】

20…カラープリンタ

21…スキャナ

24…モデム

26…ハードディスク

27…メモリアード

30…キャリッジモータ

31…駆動ベルト

32…プーリ

33…摺動軸

34…位置検出センサ

35…紙送りモータ

36…プラテン

40…キャリッジ

41…印字ヘッド

42, 43…インクカートリッジ

44~47…インク吐出用ヘッド

60…制御回路

61…CPU

62…ROM

63…RAM

80…コンピュータ

81…CPU

82…ROM

83…RAM

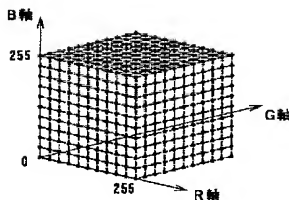
88…SIO

90…ビデオドライバ

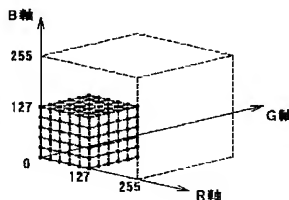
91…アプリケーションプログラム

92…プリンタドライバ

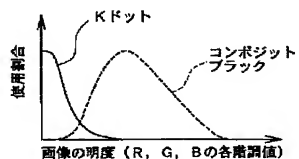
【図 5】



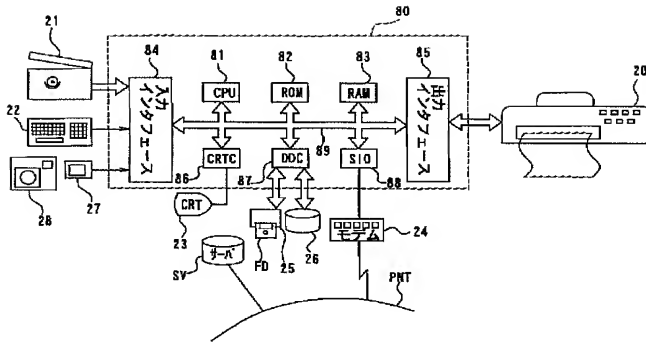
【図 6】



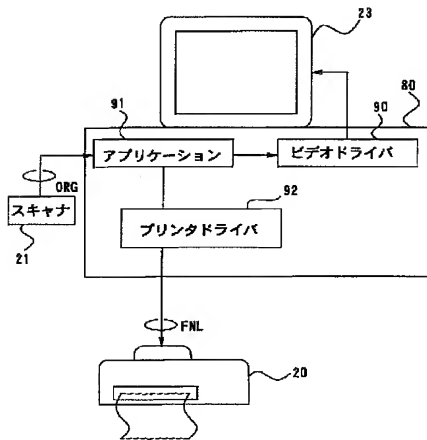
【図 7】



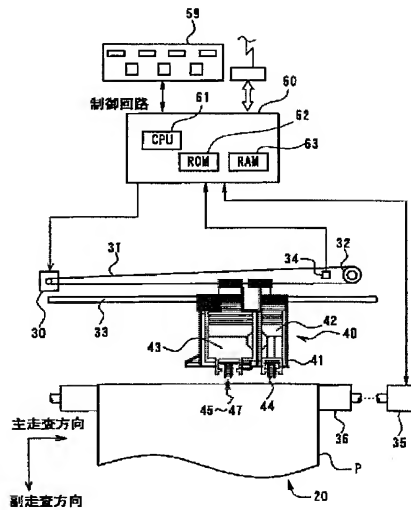
【図1】



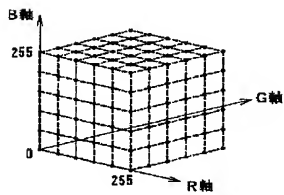
【図2】



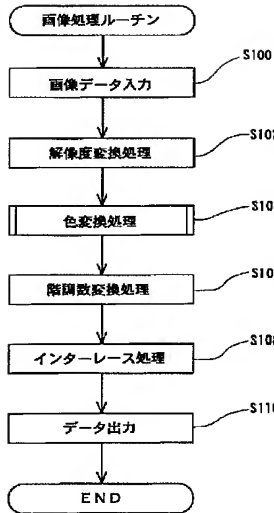
【図3】



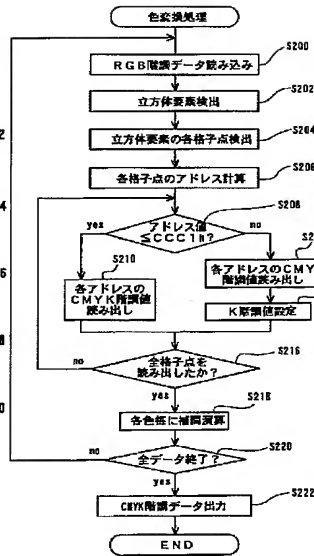
【図16】



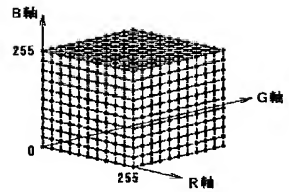
【図4】



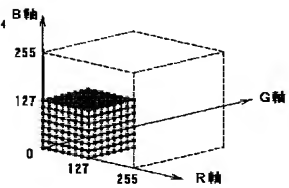
【図8】



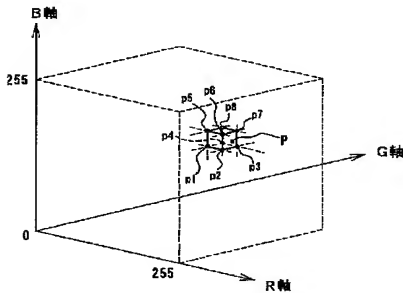
【図17】



【図18】



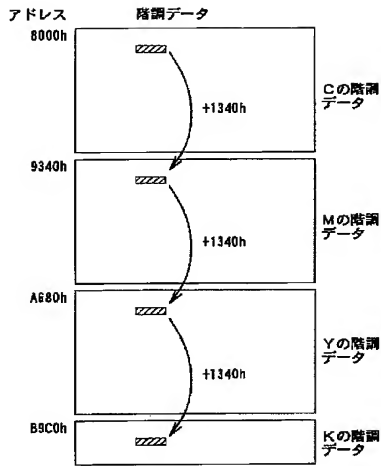
【図9】



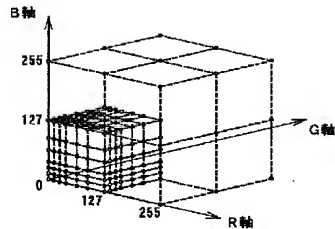
【図10】

アドレス	階調データ			
8000h	C	M	Y	K
8004h	C	M	Y	K
8008h	C	M	Y	K
800Ch	C	M	Y	K
8010h	C	M	Y	K
...	...	...	...	...
CCB8h	C	M	Y	K
CCBCh	C	M	Y	K
CCC1h	C	M	Y	K
CCC5h	C	M	Y	
CCC8h	C	M	Y	
CCCBh	C	M	Y	
CCCEh	C	M	Y	
CCD1h	C	M	Y	
CCD4h	C	M	Y	
CCD7h	C	M	Y	
CCDAh	C	M	Y	
...	...	...	...	...

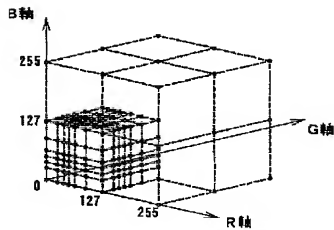
【図11】



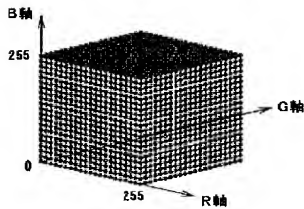
【図12】



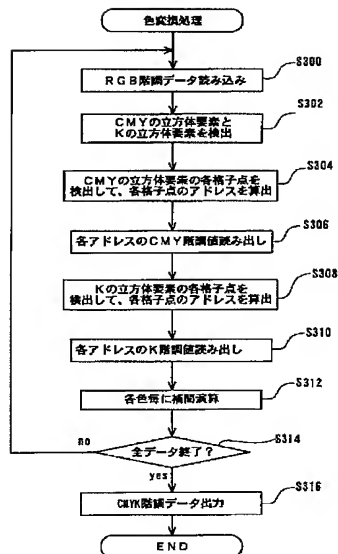
【図13】



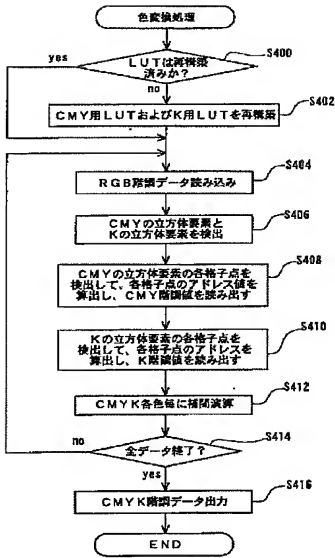
【図21】



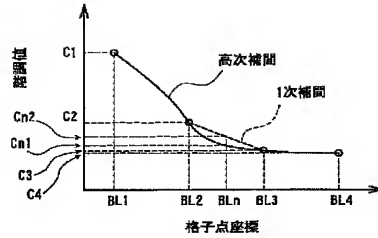
【図14】



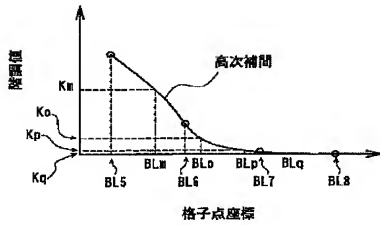
【図15】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2C262 AA02 AA24 AA26 AA27 AB11  
AB13 AB20 AC02 BA02 BA12  
BC01 BC19 CA14  
5B021 AA01 LG07 LG08  
5B057 CA01 CB01 CE11 CE17 CE18  
5C077 MP08 PP31 PP32 PP33 PP37  
PP38 PQ23 RR19  
5C079 HB01 HB03 HB12 KA12 KA15  
LA12 LA21 LB01 LC11 MA01  
NA05 NA10 NA29